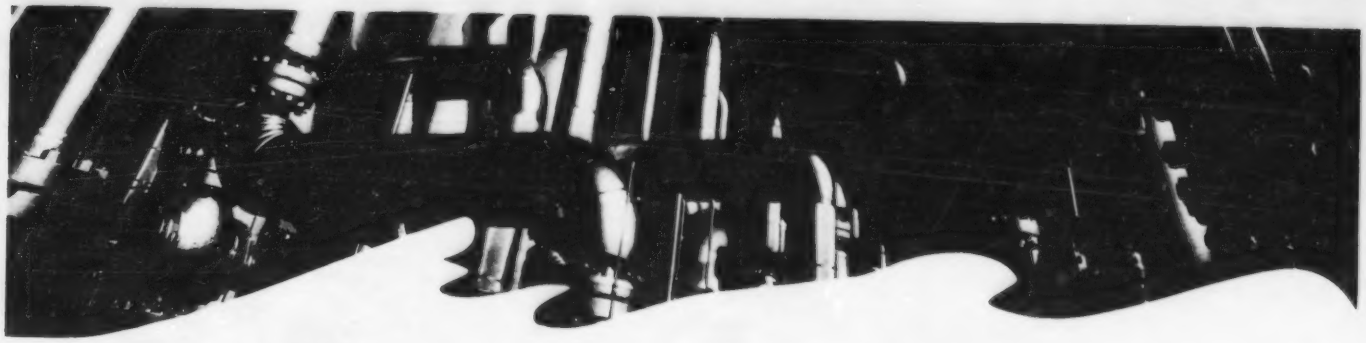


St. Lawrence TECHNOLOGIES

ABSTRACT

The many new restrictions on the use of perchloroethylene, a chemical solvent used in the dry cleaning industry, have created an interest in water-based, clothes-cleaning technologies that use biodegradable detergents.

The use of a wet cleaning process at the dry cleaning plant of Chatel Votre Nettoyeur Inc. has demonstrated the effectiveness of the process in terms of:

- Quality of cleaning,
- Customer satisfaction,
- Quality of wastewater,
- Reduced water and energy consumption and detergent costs.

Operation of the wet cleaning process nonetheless demands a thorough knowledge of how different fabrics react to immersion in water, and operators must be especially careful at the selection and cleaning stages. Wet cleaning is not suitable for all fabrics.

INDUSTRIAL WASTEWATER

MAIN FEATURES

- **Technology**
  - Compact installation controlled by microprocessor
  - Process uses biodegradable detergents
  - Suitable for cleaning fine washables
- **Environment**
  - Reduced use of perchloroethylene
  - Wastewater respects Montreal Urban Community (MUC) standards
  - No hazardous waste generated
  - High public acceptance (based on a survey)
- **Cost**
  - Reduced water and electricity consumption
  - Lower detergent and equipment costs
  - Longer finishing time and higher costs for certain garments

Saint-Laurent Vision 2000

Environment Canada — Protection — Québec Region

Environnement Canada — Protection — Région du Québec

Chatel votre nettoyeur

Federal Office of Regional Development (Québec)

Bureau fédéral de Développement régional (Québec)

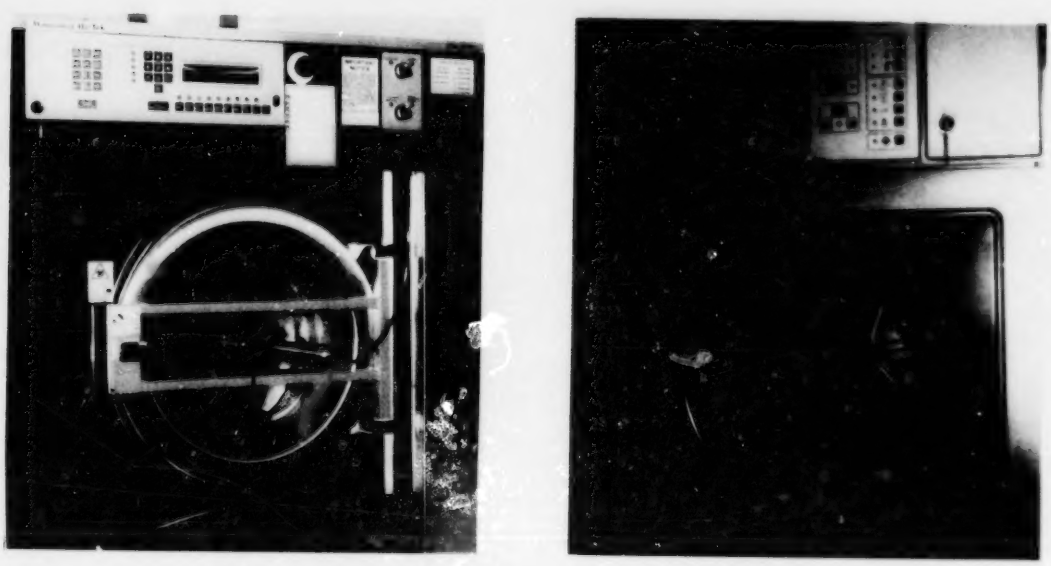
BACKGROUND

Of the 3500 dry cleaning plants in Canada, 1000 are in Quebec, and they account for approximately one-third of all the perchloroethylene used in Canada. More than 50% of existing dry cleaning equipment does not meet environmental standards and will have to be modified or replaced once the revised version of the Quebec Regulation respecting air quality goes into effect. This regulation is expected to be adopted sometime in 1998. Plant operators, in selecting new cleaning equipment, will have to give due consideration to wet cleaning units because the process represents both an environmentally sound and an economical alternative to dry cleaning.

TECHNOLOGY

The wet cleaning process was demonstrated on the Wascomat Aqua Clean system. This washer is equipped with programs to control wash cycle time, detergent load, mechanical action of the tank, temperature and spin cycle speed. The tumbler dryer is equipped with a microprocessor that controls humidity and temperature.

Higher-capacity equipment (water-heater, vacuum pump, and air compressor) was required for installation of this system. A water softener that dispenses ionic salt was added to help keep water-hardness levels between 16 and 50 mg/L for optimal use of detergent.



Washer and dryer used in wet cleaning process for clothes.

RESULTS

Analytic Results

The analytic results of three samplings indicate that chemical concentrations in the wastewater do not exceed the standards set out in the Montreal Urban Community *By-law respecting wastewater disposal into sewer systems and waterways*.

Compound samples better reflect the composition of effluent discharged to municipal sewers than do individual samples because the dry cleaning facility has an equalization tank.

Concentrations of the substances being analysed vary less in compound samples than they do in individual samples, and contaminant concentrations are lower. Metals were found at levels below analytic detection limits. The parameters that varied the most during the different sampling campaigns were oil and grease, total Kjeldahl nitrogen (TKN), BOD_5 and COD. The oil and grease as well as nitrogen in dirt, sweat, stains and other forms of soiling, in conjunction with organic substances like dye pigments and natural fibres, increased the concentrations of BOD_5 and COD somewhat.

Cost Estimates

Using five kilograms of clothes cleaned as a base load for comparison, the cost of electricity and detergents used in wet cleaning represented 36% and 80%, respectively, of the costs of dry cleaning, and water consumption was 18 times lower. Overall savings are estimated at 6%. The purchase price of a wet cleaning system with a 22.7 kg capacity is approximately 33% less than an equivalent fourth-generation perchloroethylene machine.

However, more time may be necessary to restore some clothes such as coats, jackets and wool suits.

Customer Satisfaction

A survey has shown that 94% of customers are satisfied with the quality of garment cleaning and the resulting appearance, scent and finish.

SOME ANALYTICAL RESULTS OF THE WASHER EFFLUENT

Parameters	Units	MUC standards[1]	Average results May 7	Average results June 26	Average results November 5
Total Kjeldahl nitrogen	mg/L	—	6.23	34.9	24.3
BOD_5	mg O_2/L	—	101	216	205
COD	mg O_2/L	—	322	1143	596
Total oil and grease	mg/L	250	23.7	40.0	24.3
Arsenic	mg/L	1	<0.001	—	—
Cadmium	mg/L	2	<0.05	—	—
Chromium	mg/L	5	<0.05	—	—
Copper	mg/L	5	0.14	—	—
Mercury	mg/L	0.05	0.0003	—	—
Nickel	mg/L	5	<0.05	—	—
Lead	mg/L	2	0.03	—	—
Sulfide	mg S/L	5	0.01	—	—
Zinc	mg/L	10	0.56	—	—

[1] Article 10 of the Montreal Urban Community *By-law respecting wastewater disposal into sewer systems and waterways*.

PROJECT OBJECTIVES

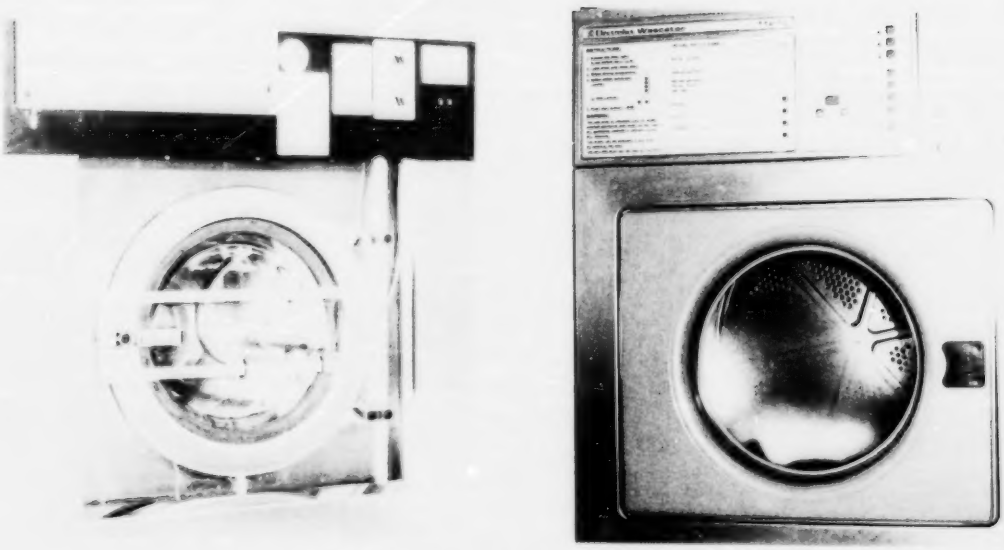
Testing of the wet-cleaning process at a dry cleaning facility in Quebec is intended to promote the use of this water-based technology throughout the province. It is hoped that dry cleaners will embrace this process as an alternative to conventional perchloroethylene-based systems when purchasing new cleaning equipment.

The objectives of the project were as follows:

1. To demonstrate the effectiveness of this new clothes cleaning technology to dry cleaners and consumers alike.
2. To assess the quality of process wastewater.
3. To compare the operating costs of water-based and dry cleaning processes.
4. To compare the quality of cleaning and customer satisfaction.

BACKGROUND

TECHNOLOGY



Washer and dryer used in wet cleaning process for clothes

RESULTS

Analytic Results

The analytic results of three samplings indicate that chemical concentrations in the wastewater do not exceed the standards set out in the Montreal Urban Community *By-law respecting wastewater disposal into sewer systems and waterways*.

Compound samples better reflect the composition of effluent discharged to municipal sewers than do individual samples because the dry cleaning facility has an equalization tank.

Concentrations of the substances being analysed vary less in compound samples than they do in individual samples, and contaminant concentrations are lower. Metals were found at levels below analytic detection limits. The parameters that varied the most during the different sampling campaigns were oil and grease, total Kjeldahl nitrogen (TKN), BOD_5 and COD. The oil and grease as well as nitrogen in dirt, sweat, stains and other forms of soiling, in conjunction with organic substances like dye pigments and natural fibres, increased the concentrations of BOD_5 and COD somewhat.

Cost Estimates

Using five kilograms of clothes cleaned as a base load for comparison, the cost of electricity and detergents used in wet cleaning represented 36% and 80%, respectively, of the costs of dry cleaning, and water consumption was 18 times lower. Overall savings are estimated at 6%. The purchase price of a wet cleaning system with a 22.7 kg capacity is approximately 33% less than an equivalent fourth-generation perchloroethylene machine.

However, more time may be necessary to restore some clothes such as coats, jackets and wool suits.

Customer Satisfaction

A survey has shown that 94% of customers are satisfied with the quality of garment cleaning and the resulting appearance, scent and finish.

SOME ANALYTICAL RESULTS OF THE WASHER EFFLUENT

Parameters	Units	MUC standards[1]	Average results May 7	Average results June 26	Average results November 5
Total Kjeldahl nitrogen	mg/L	—	6.23	34.9	24.3
BOD_5	mg O_2/L	—	101	216	205
COD	mg O_2/L	—	322	1143	596
Total oil and grease	mg/L	250	23.7	40.0	24.3
Arsenic	mg/L	1	<0.001	—	—
Cadmium	mg/L	2	<0.05	—	—
Chromium	mg/L	5	<0.05	—	—
Copper	mg/L	5	0.14	—	—
Mercury	mg/L	0.05	0.0003	—	—
Nickel	mg/L	5	<0.05	—	—
Lead	mg/L	2	0.03	—	—
Sulfide	mg S/L	5	0.01	—	—
Zinc	mg/L	10	0.56	—	—

[1] Article 10 of the Montreal Urban Community *By-law respecting wastewater disposal into sewer systems and waterways*.

POTENTIAL AND LIMITATIONS

This wet cleaning study demonstrated the ability of Chatel Inc., following an initial orientation period, to wet clean up to 30% of the garments brought in to be cleaned. As the firm gains more experience, this percentage may increase. However, wet cleaning does require greater care and better knowledge of fabrics and soiling than does dry cleaning, and a training program is necessary for designated staff.

Wet cleaning could capture a significant portion of the garment cleaning market in coming years, given that many cleaners in Quebec will have to replace obsolete dry cleaning equipment and given the economic and environmental advantages of wet cleaning.

It may be possible to clean some garments that are too delicate for dry cleaning. However, all of the clothes brought to the cleaners will not be wet cleaned due to the expertise required to use this technology and the sensitivity of certain fabrics to immersion in water.

INFORMATION

This technology data sheet is based on the results of a technology demonstration project carried out by Chatel Votre Nettoyeur Inc. in cooperation with Équipements Paul Langevin and Wascomat of Canada. The project received funding and technical assistance from Environment Canada and the Federal Office of Regional Development (Quebec).

For additional information, contact:

Environment Canada
Eco-Technology Innovation

Lucie Olivier, M. Sc.
Tel: (514) 496-6851
E-mail:
lucie.olivier@ec.gc.ca

Chatel Votre Nettoyeur Inc.

Rock Pothier
Vice-President
Tel: (514) 671-5642
Fax: (514) 671-5243

POTENTIAL AND LIMITATIONS

INFORMATION

St. Lawrence TECHNOLOGIES

St. Lawrence Technologies data sheets are intended for all companies, industries, organizations and individuals interested in new environmental technologies. They are produced by the Eco-Technology Innovation Section, Environment Canada, as part of the St-Lawrence Vision 2000. They serve to disseminate the results of technology development and demonstration projects conducted in the following five sectors: industrial wastewater; contaminated soil; hazardous wastes; contaminated sediment and innovative tool.

Data sheets may be obtained from:
Environment Canada
Eco-Technology Innovation Section
105 McGill Street, 4th Floor
Montreal, Québec H2Y 2E7
Tel.: (514) 496-6851
1-800-463-4311

Publications are available on The Green Lane:
http://www.qc.doe.ca

Production:
Suzie Thibodeau

Writers:
Luc Bergeron
Lucie Olivier

Layout:
Suzie Thibodeau

Editor:
Patricia Potvin

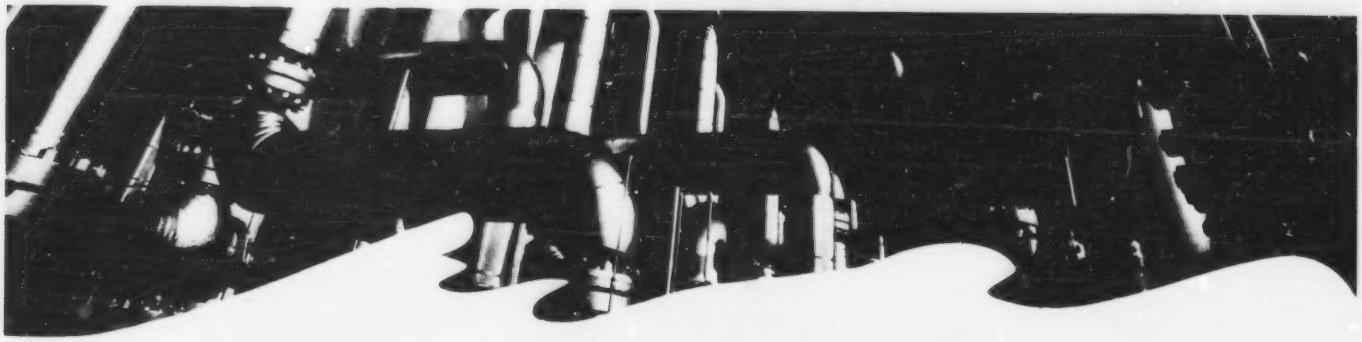
Printer:
J. B. Deschamps Inc.

Published by authority of the Minister of the Environment
© Minister of Public Works and Government Services Canada, 1997
Cat. No.: En 1-17 / 29-1997E
ISSN: 1188-8903
ISBN: 0-662-26162-3

November 1997

Cette fiche est également disponible en français sous le titre:
L'aquanettoyage des vêtements

Canada



TECHNOLOGIES *Saint-Laurent*

RÉSUMÉ

Devant l'émergence de diverses formes de restrictions liées à l'utilisation du perchloroéthylène dans l'industrie du nettoyage à sec, un intérêt s'est développé pour les procédés de nettoyage des vêtements à base d'eau utilisant des détergents biodégradables.

L'essai de l'aquanettoyage au centre de nettoyage à sec Chatel votre nettoyeur Inc. a permis de démontrer au Québec l'efficacité du procédé au niveau de :

- la qualité du nettoyage,
- la satisfaction des consommateurs,
- la qualité de l'effluent,
- l'économie d'eau, d'énergie et du coût d'achat de produits nettoyants.

Cependant, la pratique de l'aquanettoyage exige une très bonne connaissance de la réaction des tissus et des vêtements à l'immersion dans l'eau et un soin particulier lors de la sélection et du nettoyage des vêtements. L'aquanettoyage ne convient pas à tous les tissus.

EAUX USÉES INDUSTRIELLES

POINTS SAILLANTS

- **Technologie**
  - Installation compacte contrôlée par un microprocesseur
  - Procédé utilisant des détergents biodégradables
  - Efficace pour nettoyer les vêtements délicats
- **Environnement**
  - Réduit la consommation de perchloroéthylène
  - Qualité de l'effluent conforme aux normes de la Communauté urbaine de Montréal (CUM)
  - Ne génère aucun déchet dangereux
  - Apprécié des consommateurs (selon un sondage)
- **Économie**
  - Consomme moins d'eau et d'électricité
  - Économie à l'achat de l'équipement et des produits nettoyants
  - Augmentation du temps alloué à la finition de certains vêtements et des coûts afférents

Saint-Laurent Vision 2000

Environnement Canada Protection Région du Québec

Environment Canada Protection Québec Region

Chatel votre nettoyeur

Bureau fédéral de Développement régional (Québec)

Federal Office of Regional Development (Québec)

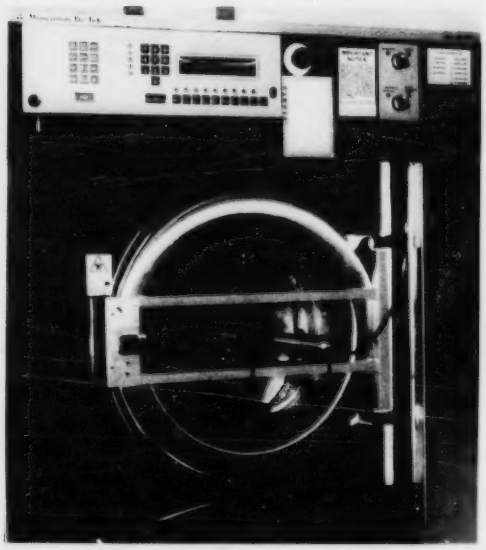
PROBLÉMATIQUE

Le Québec compte 1000 des 3500 ateliers de nettoyage à sec au Canada et consomme environ le tiers du perchloroéthylène utilisé au Canada. Plus de 50 % de l'équipement de nettoyage à sec en fonction au Québec est inadéquat du point de vue environnemental et devra être modifié ou remplacé suite à la mise en application de la version révisée du Règlement sur la qualité de l'atmosphère du Québec, dont la sortie est prévue en 1998. Lors du remplacement de l'équipement, l'aquanettoyage sera à considérer puisqu'il constitue une alternative intéressante au nettoyage à sec sur les plans économique et environnemental.

TECHNOLOGIE

La démonstration de l'aquanettoyage a été réalisée à l'aide du système Aqua Clean de Wascomat. Les nombreux programmes de la laveuse contrôlent avec précision le temps de lavage, l'injection de détergent, l'action mécanique de la cuve, la température et la vitesse d'essorage. La sécheuse à tambour est dotée d'un microprocesseur qui contrôle le système de régulation de l'humidité et de la température.

L'implantation de ce système a nécessité un chauffe-eau, une pompe à vide et un compresseur à air de plus grande capacité et l'ajout d'un adoucisseur d'eau contenant un sel ionique qui permet de maintenir la dureté de l'eau entre 16 et 50 mg/L pour optimiser la consommation de détergent.



Laveuse et sécheuse utilisées dans le processus d'aquanettoyage des vêtements.

RÉSULTATS

Résultats d'analyse

Les résultats d'analyse obtenus des trois campagnes d'échantillonnage indiquent que les teneurs de l'effluent en substances analysées ne dépassent pas les normes édictées par le Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau de la Communauté urbaine de Montréal.

Les échantillons composés, qui reflètent mieux que les échantillons individuels la composition de l'effluent qui rejoint l'égout municipal (puisque l'atelier de nettoyage est muni d'un bassin d'égalisation), présentent moins de variation de la teneur en substances analysées que les échantillons individuels, et celles-ci se trouvent en faible concentration.

Les concentrations de métaux se sont révélées sous les limites de détection analytique. Les huiles et graisses, l'azote total Kjeldahl ainsi que la DBO_5 et la DCO sont les paramètres qui ont présenté la plus grande variation au cours des diverses campagnes d'échantillonnage. La présence d'huiles, de graisses et d'azote dans les saletés, la sueur, les taches et autres souillures des vêtements ainsi que les substances de nature organique telles que les pigments des teintures et les fibres naturelles des vêtements ont contribué à augmenter la DBO_5 et la DCO.

Estimation des coûts

Sur une base comparative de 5 kg de vêtements nettoyés, les coûts en électricité et en produits nettoyants ont représenté respectivement 36 % et 80 % de ceux du nettoyage à sec et la consommation d'eau a été 18 fois plus faible. L'économie globale des coûts de nettoyage a été estimée à 6 %. D'autre part, l'investissement initial pour l'acquisition d'un système d'aquanettoyage d'une capacité de 22,7 kg est environ 33 % moindre que pour un équipement équivalent au perchloroéthylène de 4e génération.

En contrepartie, plus de temps peut être nécessaire pour restaurer certains vêtements tels que les manteaux, les vestons et les habits de laine.

Satisfaction des consommateurs

L'enquête menée auprès des consommateurs révèle qu'ils sont satisfaits de la qualité de l'aquanettoyage dans 94 % des cas.

QUELQUES RÉSULTATS D'ANALYSES DE L'EFFLUENT DE LA LAVEUSE

Paramètres	Unités	Normes CUM[1]	Valeurs moyennes 7 mai	Valeurs moyennes 26 juin	Valeurs moyennes 5 novembre
Azote total Kjeldahl	mg/L	—	6,23	34,9	24,3
DBO_5	mg O_2/L	—	101	216	205
DCO	mg O_2/L	—	322	1143	596
Huiles et graisses totales	mg/L	250	23,7	40,0	24,3
Arsenic	mg/L	1	<0,001	—	—
Cadmium	mg/L	2	<0,05	—	—
Chrome	mg/L	5	<0,05	—	—
Cuivre	mg/L	5	0,14	—	—
Mercure	mg/L	0,05	0,0003	—	—
Nickel	mg/L	5	<0,05	—	—
Plomb	mg/L	2	0,03	—	—
Sulfures	mg S/L	5	0,01	—	—
Zinc	mg/L	10	0,56	—	—

[1] Article 10 du *Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau* de la Communauté urbaine de Montréal.

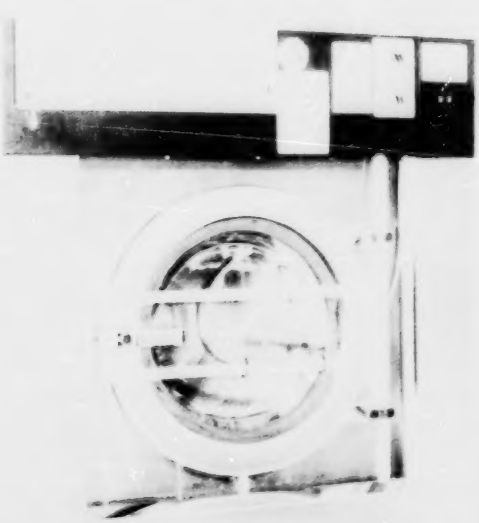
OBJECTIFS DU PROJET

L'essai de l'aquanettoyage dans un centre de nettoyage à sec au Québec vise à promouvoir ce procédé à base d'eau auprès de tous les ateliers de nettoyage à sec du Québec. Il devrait orienter un certain nombre de nettoyeurs vers cette nouvelle technologie lors de l'achat de nouveaux équipements.

Ce projet poursuit les objectifs suivants :

1. Démontrer à l'ensemble de l'industrie du nettoyage à sec au Québec et au public l'efficacité d'une nouvelle technologie pour le nettoyage des vêtements.
2. Évaluer la qualité de l'effluent.
3. Comparer les coûts d'opération de l'aquanettoyage avec ceux du nettoyage à sec.
4. Comparer la qualité du nettoyage et la satisfaction des consommateurs.

PROBLÉMATIQUE TECHNOLOGIE



Laveuse et sécheuse utilisées dans le processus d'aquanettoyage des vêtements.

RÉSULTATS

Résultats d'analyse

Les résultats d'analyse obtenus des trois campagnes d'échantillonnage indiquent que les teneurs de l'effluent en substances analysées ne dépassent pas les normes édictées par le Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau de la Communauté urbaine de Montréal.

Les échantillons composés, qui reflètent mieux que les échantillons individuels la composition de l'effluent qui rejoint l'égout municipal (puisque l'atelier de nettoyage est muni d'un bassin d'égalisation), présentent moins de variation de la teneur en substances analysées que les échantillons individuels, et celles-ci se trouvent en faible concentration.

Les concentrations de métaux se sont révélées sous les limites de détection analytique. Les huiles et graisses, l'azote total Kjeldahl ainsi que la DBO_5 et la DCO sont les paramètres qui ont présenté la plus grande variation au cours des diverses campagnes d'échantillonnage. La présence d'huiles, de graisses et d'azote dans les saletés, la sueur, les taches et autres souillures des vêtements ainsi que les substances de nature organique telles que les pigments des teintures et les fibres naturelles des vêtements ont contribué à augmenter la DBO_5 et la DCO.

Estimation des coûts

Sur une base comparative de 5 kg de vêtements nettoyés, les coûts en électricité et en produits nettoyants ont représenté respectivement 36 % et 80 % de ceux du nettoyage à sec et la consommation d'eau a été 18 fois plus faible. L'économie globale des coûts de nettoyage a été estimée à 6 %. D'autre part, l'investissement initial pour l'acquisition d'un système d'aquanettoyage d'une capacité de 22,7 kg est environ 33 % moindre que pour un équipement équivalent au perchloroéthylène de 4e génération.

En contrepartie, plus de temps peut être nécessaire pour restaurer certains vêtements tels que les manteaux, les vestons et les habits de laine.

Satisfaction des consommateurs

L'enquête menée auprès des consommateurs révèle qu'ils sont satisfaits de la qualité de l'aquanettoyage dans 94 % des cas.

QUELQUES RÉSULTATS D'ANALYSES DE L'EFFLUENT DE LA LAVEUSE

Paramètres	Unités	Normes CUM[1]	Valeurs moyennes 7 mai	Valeurs moyennes 26 juin	Valeurs moyennes 5 novembre
Azote total Kjeldahl	mg/L	—	6,23	34,9	24,3
DBO_5	mg O_2/L	—	101	216	205
DCO	mg O_2/L	—	322	1143	596
Huiles et graisses totales	mg/L	250	23,7	40,0	24,3
Arsenic	mg/L	1	<0,001	—	—
Cadmium	mg/L	2	<0,05	—	—
Chrome	mg/L	5	<0,05	—	—
Cuivre	mg/L	5	0,14	—	—
Mercure	mg/L	0,05	0,0003	—	—
Nickel	mg/L	5	<0,05	—	—
Plomb	mg/L	2	0,03	—	—
Sulfures	mg S/L	5	0,01	—	—
Zinc	mg/L	10	0,56	—	—

[1] Article 10 du *Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau* de la Communauté urbaine de Montréal.

POTENTIEL ET LIMITES

Après une période de familiarisation avec le procédé, 30 % des vêtements apportés à l'atelier de nettoyage Chatel ont été nettoyés efficacement lors du projet de démonstration. Ce pourcentage devrait augmenter avec l'expérience. L'aquanettoyage demande davantage de soin et une meilleure connaissance des tissus et des souillures que le nettoyage à sec. Une période de formation doit être allouée au personnel attitré à ce procédé.

L'aquanettoyage pourrait occuper une part significative du marché du nettoyage des vêtements dans les prochaines années puisque plusieurs nettoyeurs au Québec devront se départir des équipements désuets de nettoyage à sec et que l'aquanettoyage offre des avantages économiques et environnementaux appréciables.

Ce procédé permet de nettoyer certains vêtements délicats qui ne peuvent être nettoyés à sec. Cependant, il pourra difficilement nettoyer la totalité des vêtements confiés aux nettoyeurs étant donné l'expertise qu'il requiert et la sensibilité à l'eau de certaines fibres.

INFORMATIONS

Cette fiche a été rédigée à partir des résultats d'un projet de développement et de démonstration technologique réalisé par la compagnie Chatel votre nettoyeur Inc. en collaboration avec Les Équipements Planiform inc. et Wascomat of Canada. Le projet a reçu un appui financier et technique d'Environnement Canada et du Bureau fédéral de développement régional du Québec.

Pour plus d'informations, s'adresser à :

Environnement Canada
Éco-Innovation technologique

Mme Lucie Olivier M. Sc.
Tél : (514) 496-6851
Courrier électronique :
lucie.olivier@ec.gc.ca

Chatel votre nettoyeur Inc.

M. Rock Pothier
Vice-président
Tél : (514) 671-5642
Fax : (514) 671-5243

POTENTIEL ET LIMITES

INFORMATIONS

TECHNOLOGIES *Saint-Laurent*

Les fiches d'information Technologies Saint-Laurent sont destinées aux entreprises, industries, organismes et personnes qui s'intéressent aux nouvelles technologies environnementales. Elles sont produites par la Section Éco-Innovation technologique, Environnement Canada, dans le cadre de Saint-Laurent Vision 2000. Elles servent à diffuser les résultats obtenus lors des projets de développement et de démonstration technologiques réalisés dans les cinq secteurs suivants : eaux usées industrielles, sols contaminés, déchets dangereux, sédiments contaminés et outil novateur.

Vous pouvez obtenir les fiches en vous adressant à :

Environnement Canada
Section Éco-Innovation technologique
105 McGill, 4e étage
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél. : (514) 496-0851
1-800-463-4311

Publications disponibles sur La Voie Verte:
http://www.qc.doe.ca
Production :
Suzie Thibodeau
Rédaction :
Luc Bergeron
Lucie Olivier
Mise en page :
Suzie Thibodeau
Révision du texte :
Monique Simond
Impression :
J. B. Deschamps Inc.

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement
© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 1997
No. de cat. : En 1-17/29-1997F
ISSN : 1188-7990
ISBN : 0-662-82383-4

Novembre 1997

Also available in English under the title :

A wet cleaning process for clothes

Canada